

A11

FIN FOR A ONE-PIECE HEAT EXCHANGER AND METHOD OF MANUFACTURING THE FIN**Publication number:** DE69814904T**Publication date:** 2004-01-22**Inventor:** NISHISHITA KUNIIHIKO (JP); SUGITA TAKASHI (JP)**Applicant:** ZEXEL VALEO CLIMATE CONTR CORP (JP); TOYO RADIATOR CO LTD (JP)**Classification:****- international:** *F28F1/30; B21D13/04; B21D53/02; B21D53/08; F28D1/04; F28F1/12; F28F9/26; F28F1/24; B21D13/00; B21D53/02; F28D1/04; F28F1/12; F28F9/26; (IPC1-7): F28D1/053; F28F1/30; F28F9/26***- European:** B21D53/02; F28D1/04E; F28F1/12D2**Application number:** DE19986014904T 19981113**Priority number(s):** JP19970329537 19971113; WO1998JP05121 19981113**Also published as:**EP1030153 (A1)
WO9926035 (A1)
US6354368 (B1)
JP11142079 (A)
EP1030153 (A4)

more >>

Report a data error here

Abstract not available for DE69814904T

Abstract of corresponding document: **WO9926035**

A fin for a one-piece heat exchanger and a method of manufacturing the fin which has a high heat conduction blocking efficiency, does not produce cutting chips during forming, and has a high mechanical strength. The fin has a heat transfer prevention portion in a pole portion located between adjacent heat exchanger tubes. The method comprises a slit forming process in which at least paired slits are formed at predetermined intervals at a widthwise central part of a fin material of a predetermined width, a corrugating process in which the fin material is corrugated so that the paired slits are at the pole portions of the fin material in the direction of fin material advancing, a heat transfer prevention portion forming process in which a part of each pole portion between the paired slits is folded back in the direction opposite to the pole portion to form a heat transfer prevention portion, and a cutting process in which the corrugated fin is cut to a predetermined number of folds.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 14 904 T2** 2004.01.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) EP 1 030 153 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 14 904.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP98/05121**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 953 040.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/026035**

(86) PCT-Anmeldetag: **13.11.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.08.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.01.2004**

(51) Int Cl.⁷: **F28D 1/053**

F28F 1/30, F28F 9/26

(30) Unionspriorität:

32953797 13.11.1997 JP

(73) Patentinhaber:

**Zexel Valeo Climate Control Corp., Saitama, JP;
Toyo Radiator Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,
45128 Essen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**NISHISHITA, Kunihiro, Konan-machi, Saitama
360-0193, JP; SUGITA, Takashi, Konan-machi,
Saitama 360-0193, JP**

(54) Bezeichnung: **RIPPE FÜR EINSTÜCKIGEN WÄRMETAUSCHER UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen integrierten Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

[0002] Der Wärmetauscher, der in der japanischen Offenlegungsschrift für das geprüfte Gebrauchsmuster H6-45155 offenbart ist, enthält einen ersten Wärmetauscher und einen zweiten Wärmetauscher, die gemeinsame Rippen nutzen und parallel zueinander angeordnet sind. In diesem Wärmetauscher sind Schlitzte in den geraden Abschnitten der Rippen ausgebildet, die zwischen dem ersten Wärmetauscher und dem zweiten Wärmetauscher angeordnet sind, so daß die Wärmeübertragung, die zwischen den Rippen auftritt, die näher an dem ersten Wärmetauscher liegen, und den Rippen, die näher an dem zweiten Wärmetauscher liegen, minimiert ist.

[0003] Zusätzlich verwirklicht der integrierte Doppelwärmetauscher, der in der japanischen Offenlegungsschrift für das ungeprüfte Patent H3-177795 offenbart ist, eine integrierte Struktur, in der ein erster Wärmetauscher und ein zweiter Wärmetauscher, die bei unterschiedlichen Temperaturen arbeiten, gemeinsame Rippen mit einem oder mehreren geschlitzten Abschnitten haben, um einen Wärmeübergang zwischen den beiden Wärmetauschern in den mittleren Bereichen der Rippen in Richtung der Breite zu verhindern. Zusätzlich offenbart die Veröffentlichung, daß die geschlitzten Abschnitte aus einer Vielzahl von Schlitzten bestehen, die durch abwechselnde Schlitzung der gegenüberliegenden Enden der Rippen in Richtung der Höhe geformt sind.

[0004] Die EP 0 773 419 A 1, die den Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung bildet, offenbart einen integrierten Wärmetauscher, der zwei Wärmetauscher enthält, die über gemeinsame Rippen verbunden sind, die mit Röhren geschichtet sind. Die gewellten Rippen enthalten Abschnitte zur Verhinderung von Wärmeübertragung, die durch Abschnitten gebildet sind, benachbart zu gekrümmten Abschnitten der Rippen und zwischen den Röhren der benachbarten Wärmetauscher.

[0005] Jedoch werfen die vorstehend angeführten Beispiele aus dem Stand der Technik das Problem auf, daß das Schneiden mehr Abfall erzeugt, weil die Schlitzte oder die geschlitzten Abschnitte geformt werden durch vollständiges Abschneiden der Abschnitte, die die Schlitzte oder die geschlitzten Abschnitte bilden sollen. Ein anderes Problem ist, daß die dynamische Festigkeit der Rippen selbst in Frage gestellt ist.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen integrierten Wärmetauscher und ein Verfahren für die Herstellung von Rippen für einen integrierten Wärmetauscher bereitzustellen, wobei eine Wärmeübertragung wirkungsvoll verhindert werden kann und wobei ein hoher Grad an dynamischer Festigkeit des integrierten Wärmetauschers erreicht werden kann.

[0007] Die obige Aufgabe wird durch einen integrierten Wärmetauscher gemäß Anspruch 1 oder durch ein Verfahren gemäß Anspruch 3 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist bei einem integrierten Wärmetauscher, der eine Vielzahl von Wärmetauschern enthält, die unterschiedliche Funktionen erfüllen und die abwechselnd mit Rohren geschichtete Rippen gemeinsam haben, ein Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübertragung ausgebildet, der an einem gekrümmten Abschnitt jeder der Rippen zwischen Rohren von benachbarten Wärmetauschern angeordnet ist. Da der Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübertragung, der im Bereich zwischen den Rohren beim gekrümmten Abschnitt der Rippen ausgebildet ist, um mit den Rohren verbunden zu werden, an der den Rohren am nächsten gelegenen Stelle angeordnet ist, wird im Ergebnis eine Wärmeübertragung, die infolge ihres Temperaturunterschieds auftritt, wirkungsvoll verhindert.

[0009] Der Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübertragung wird geformt, indem wenigstens ein Abschnitt der Rippe zurückgebogen bzw. umgefaltet wird. Auch ist es wünschenswert, daß der zurückgebogene Abschnitt, der durch Zurückbiegen eines Abschnitts der Rippe gebildet wird, wenigstens mit einem vorspringenden Abschnitt versehen wird, der entgegengesetzt zur Seite von dem gekrümmten Abschnitt der Rippe vorspringt. Da der Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübertragung durch Abbiegen des Abschnitts gebildet wird, der am gekrümmten Abschnitt der Rippe zwischen den Rohren liegt, fallen keine abgeschnittenen Stücke an, die entsorgt werden müßten. Da der abgegebogene Abschnitt aus mindestens einem vorspringenden Abschnitt besteht, wird zusätzlich die dynamische Festigkeit der Rippe verbessert.

[0010] Das Rippenherstellungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zur Herstellung von Rippen, die in einem integrierten Wärmetauscher verwendet werden, der mehrere, unterschiedlichen Funktionen dienende Wärmetauscher aufweist, die gemeinsame, abwechselnd mit Rohren geschichtete bzw. laminierte Rippen haben, umfaßt wenigstens einen Schlitzbildungsschritt, bei dem wenigstens ein Paar Schlitzte in einem bestimmten Abstand voneinander bei einem ungefähren Zentrum eines Rippenmaterials mit einem bestimmten Abstand in Richtung der Breite gebildet werden, einen Wellenbildungsschritt, bei dem das Rippenmaterial in eine Wellenform gebogen wird, so daß ein gebogener Abschnitt an der Stelle gebildet wird, an der das Paar Schlitzte in dem Rippenmaterial entlang der Richtung gebildet wurde, in der das Rippenmaterial vorrückt bzw. sich erstreckt, einen Schritt zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung, bei dem ein Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübertragung durch Abbiegen des Abschnitts zwischen den Schlitzten gebildet wird, der zum gekrümmten Ab-

schnitt in dem Rippenmaterial in einer Richtung entgegengesetzt zu der Richtung gebildet ist, in der der gekrümmte Abschnitt gebogen ist, und einen Schritt zum Abtrennen eines Scheitels, bei dem gewellte Rippen geschlitzt werden, die in einem bestimmten Abstand zueinander gebildet sind, um eine bestimmte Anzahl von Scheiteln zu erzielen. Zusätzlich kann auch ein abstandsregulierender Schritt durchgeführt werden, um den Abstand der gewellten Rippen zu regulieren. Ferner ist es wünschenswert, einen Schritt zur Bildung einer Luftklappe durchzuführen, um Luftklappen in dem Rippenmaterial parallel zu dem Wellenbildungsschritt zu bilden.

[0011] Bei diesem Verfahren wird das Rippenmaterial, das in einer bestimmten Breite um z. B. eine Abwickelhaspel gewickelt ist, abgezogen, um zunächst dem Schritt zur Bildung des Schlitzes ausgesetzt zu werden, bei dem ein Paar oder eine Vielzahl von Schlitzten an einem ungefähren Zentrum entlang der Richtung seiner Breite gebildet werden, und dann dem Wellenbildungsschritt ausgesetzt zu werden, bei dem es in der Weise gewellt wird, daß die Abschnitte, an denen die Schlitzte gebildet werden, gebogene Abschnitte in dem Rippenmaterial bilden.

[0012] Dann, bei dem Schritt zur Bildung des Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung, wird der Bereich zwischen den Schlitzten, der den gebogenen Abschnitt des Rippenmaterials bildet, in der Richtung entgegengesetzt zu der Richtung abgebogen, in welcher der gekrümmte Abschnitt gebogen ist, und bei dem Schritt zur Regulierung des Abstands wird der Abstand der gewellten Rippen reguliert. Bei dem Schritt zum Abtrennen eines Scheitels werden die in dem bestimmten Abstand gebildeten Rippen geschnitten, um eine bestimmte Anzahl von Scheiteln zu erzielen und um die oben beschriebenen Rippen mit einem hohen Maß an Effizienz herzustellen.

[0013] Zusätzlich ist wünschenswert, das Rippenmaterial zwischen dem Schritt zur Bildung der Schlitzte und dem Wellenbildungsschritt spannungsfrei zu machen, so daß dem Rippenmaterial während des Schritts zur Wellenbildung keine überschüssige Spannung zugefügt wird.

[0014] Der Schritt zur Regulierung des Abstandes umfaßt einen Prozeß zur Verminderung des Abstandes, der zur Erzielung einer bestimmten Breite des Abstandes in dem Material der gewellten Rippe durchgeführt wird, einen dazwischenliegenden Fixierungsprozeß und einen Prozeß zur Fixierung des Abstandes. Um eine Übereinstimmung des Abstandes der Rippen zu erreichen, werden die Rippen zunächst in einem Abstand kleiner als der bestimmte Abstand gebildet und dann wird der Abstand der Rippen schrittweise reguliert, um den bestimmten Abstand zu erreichen, so daß verhindert wird, daß die Breite des Abstandes der Rippen wegen der verstärkten Kraft der Rippen wieder zunimmt.

[0015] Ferner sollten der Wellenbildungsschritt und der Schritt zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinde-

rung von Wärmeübertragung vorzugsweise gleichzeitig durchgeführt werden. Es ist wünschenswert, den Wellenbildungsschritt mit Hilfe eines Paares von Walzvorrichtungen durchzuführen, von dem jede eine Vielzahl hervorstehender Abschnitte, die in radialer Richtung hervorstehen, und eingekerbte Abschnitte hat, die zwischen den hervorstehenden Abschnitten gebildet sind, wobei die hervorstehenden Abschnitte der einen Walzvorrichtung eingreifen in die eingekerbten Abschnitte der anderen Walzvorrichtung. Da die Rippen und die Abschnitte zur Verhinderung von Wärmeübertragung gleichzeitig und fortlaufend durch ein Walzvorrichtungspaar gebildet werden, kann die Anzahl der Arbeitsschritte verringert und gleichzeitig die Arbeitseffektivität verbessert werden.

[0016] Wenn man das Verfahren zur Herstellung der Abschnitte zur Verhinderung von Wärmeübergang noch detaillierter erklärt, ist jedes Walzvorrichtungspaar versehen mit einem eingekerbten Abschnitt zur Herstellung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübergang an der Spitze jedes hervorstehenden Abschnittes, angeordnet an der Stelle, die dem Bereich zwischen dem Paar von Schlitzten in dem Rippenmaterial entspricht, und einem hervorstehenden Abschnitt zur Herstellung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübergang, der an der Basis eines jeden eingekerbten Abschnitts ausgebildet ist, angeordnet an einer Stelle, die dem Bereich zwischen dem Paar von Schlitzten entspricht, und die Abschnitte zur Verhinderung von Wärmeübergang sind jeweils gebildet durch Biegen des Bereichs zwischen dem Paar von Schlitzten in dem Rippenmaterial in entgegengesetzter Richtung zu der Richtung, in welcher der andere Abschnitt des Rippenmaterials zwischen dem hervorstehenden Abschnitt zur Bildung des Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübergang und dem eingekerbten Abschnitt zur Bildung des Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübergang gebogen wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0017] In **Fig. 1** ist (a) eine Vorderansicht des integrierten Wärmetauschers in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und (b) seine Draufsicht;

[0018] **Fig. 2** ist eine teilweise vergrößerte Abbildung des integrierten Wärmetauschers in einer ersten Ausführungsform;

[0019] **Fig. 3** ist eine teilweise vergrößerte Perspektive der Rippen in der ersten Ausführungsform;

[0020] **Fig. 4** ist eine teilweise vergrößerte Abbildung des integrierten Wärmetauschers in einer zweiten Ausführungsform;

[0021] **Fig. 5** ist eine vergrößerte Ansicht des Bereichs um den gekrümmten Abschnitt einer Rippe in der ersten Ausführungsform;

[0022] **Fig. 6** ist eine vergrößerte Ansicht des Bereichs um den gekrümmten Abschnitt einer Rippe in einer dritten Ausführungsform;

[0023] **Fig. 7** stellt das Herstellungsverfahren der Rippen in der ersten Ausführungsform dar, wobei (a) das Rippenmaterial zeigt und (b) das Herstellungsverfahren darstellt;

[0024] **Fig. 8** zeigt das Walzvorrichtungspaar in der Vorrichtung zur Herstellung von Schlitzten, wobei (a) seine Vorderansicht und (b) seine Seitenansicht zeigt; und

[0025] **Fig. 9** ist eine Schnittdarstellung des Walzvorrichtungspaares in der Vorrichtung zur Herstellung von Rippen.

Die beste Art und Weise, die Erfindung auszuführen

[0026] Ein integrierter Wärmetauscher **1** in **Fig. 1** besteht aus zwei unterschiedlichen Wärmetauschern, die beide aus einer Aluminiumlegierung hergestellt sind. Die beiden Wärmetauscher in dieser Ausführungsform sind ein Kondensator **5** und ein Heizkörper **9**.

[0027] Der Kondensator **5** enthält ein Sammlerpaar **2a** und **2b**, eine Vielzahl flacher Rohre **3**, die zwischen dem Sammlerpaar **2a** und **2b** miteinander in Verbindung stehen, und gewellte Rippen **4**, die zwischen die Rohre eingefügt und damit verbunden sind. Es ist festzuhalten, daß, wie in **Fig. 2** veranschaulicht, die Rohre **3** eine nach dem Stand der Technik bekannte Form annehmen, die durch Aufteilung ihres Innenraumes zur Verbesserung der Festigkeit in zahlreiche Rippen erreicht wird und die zum Beispiel durch Extrusionsformen gebildet werden kann. Zusätzlich bestehen die Sammler **2a** und **2b** an dem Kondensator **5** jeweils aus einem zylindrischen Abschnitt **10** und Deckeln **11**, welche die Öffnungen des zylindrischen Abschnitts **10** an den beiden Enden verschließen, mit Rohreinschublöchern **12**, durch welche die Rohre **3** eingeschoben werden, gebildet in der Umfangswand des zylindrischen Abschnitts **10**. Ferner ist der Innenraum von Sammler **2a** in drei Kammern A, B und C durch die Trennwände **15a** und **15b** aufgeteilt und der Innenraum von Sammler **2b** ist in zwei Kammern D und E durch eine Trennwand **15c** aufgeteilt. Die Kammer A kommuniziert mit einem Kühlmiteleinlaß **13** und die Kammer C kommuniziert mit einem Kühlmittelauslaß **14**.

[0028] Im Ergebnis fließt ein Kühlmittel von dem Kühlmiteleinlaß **13** in die Kammer A, fließt dann von der Kammer A zu der Kammer D über die Rohre **3**, welche die Kammern A und D verbinden, fließt von der Kammer D zu der Kammer B über die Rohre **3**, welche die Kammern D und B verbinden, fließt von der Kammer B zu der Kammer E über die Rohre **3**, welche die Kammern B und E verbinden, und fließt weiter von der Kammer E zu der Kammer C über die Rohre **3**, welche die Kammern E und C verbinden, um dann zu dem nächsten Prozeß von dem Kühlmittelauslaß **14** über die Kammer C geleitet zu werden.

[0029] Der Heizkörper **9** enthält ein Sammlerpaar **6a** und **6b** und eine Vielzahl flacher Rohre **7**, die zwischen dem Sammlerpaar **6a** und **6b** und den oben er-

wähnten Rippen **4** miteinander in Verbindung stehen, die zwischen den Rohren eingeschoben und verbunden sind, wobei sie identisch zu den Rippen gebildet sind. Es ist anzumerken, daß die Rohre **7** an dem Heizkörper **9**, wie in **Fig. 2** dargestellt, jeweils aus einem flachen Rohr ohne innere Aufteilung gebildet werden. Zusätzlich ist an dem Sammler **6b** ein Einlaßabschnitt **26**, durch den eine flüssige Substanz einfließt, und an dem Sammler **6a** ein Auslaßabschnitt **27** bereitgestellt, durch welchen die flüssige Substanz herausfließt.

[0030] Ein Einfüllstutzen **18**, der mit Deckel **16** befestigt ist, der ein Druckventil hat, ist am oberen Ende von Sammler **6b** vorgesehen und ein Überlaufrohr **17** ist am Einfüllstutzen **18** vorgesehen. Im Ergebnis, wenn der innere Druck des Heizkörpers steigt, fließt die flüssige Substanz durch das Überlaufrohr **17** gegen den Widerstand des Druckventils nach außen heraus, um die Regulierung des Innendrucks von Heizkörper **9** zu ermöglichen.

[0031] Die Rippen **4**, die fortlaufend zwischen den Rohren **3** bei dem Kondensator **5** und zwischen den Rohren **7** bei dem Heizkörper **9** vorgesehen sind, sind jeweils mit einer Vielzahl von Luftklappen **41** versehen, die parallel in Richtung der Breite in einem geneigten Abschnitt **4a** von jeder Rippe **4** angeordnet sind, so wie in den **Fig. 2** und **3** veranschaulicht, und sind auch jeweils mit dem Abschnitt **50** zur Verhinderung von Wärmeübergang versehen, der ausgebildet ist in dem Bereich zwischen der Verbindungsstelle, bei dem der gekrümmte Abschnitt **4b** in Berührung mit einem Rohr **3** kommt, und der Verbindungsstelle, bei welchem der gekrümmte Abschnitt **4b** in Berührung mit einem Rohr **7** kommt.

[0032] Wie in **Fig. 5** dargestellt ist, werden die Abschnitte zur Verhinderung von Wärmeübergang **50** in der ersten Ausführungsform in einem Stadium hergestellt, in dem ein Abschnitt des gekrümmten Abschnitts **4b**, z. B. der Bereich zwischen dem Rohr **3** und dem Rohr **7**, einwärts über eine bestimmte Entfernung abgebogen wird, und ein so hergestellter abgebogener Abschnitt **51** bildet einen hervorstehenden Abschnitt, der nach außen in entgegengesetzter Richtung (einwärts) zu der Richtung hervorsteht, in welcher der gekrümmte Abschnitt geformt wurde. Da der abgebogene Abschnitt **51** zur gleichen Zeit hergestellt wird wie der Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübergang **50**, werden somit während der Herstellung des Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübergang **50** keine abgeschnittenen Stücke gebildet. Zusätzlich kann durch die Herstellung des abgebogenen Abschnitts **51** der Grad minimiert werden, in dem die dynamische Festigkeit der Rippe **4** selbst in der Nähe des Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübergang **50** vermindert wird, und schließlich kann die dynamische Festigkeit der Rippe selbst erhalten bleiben.

[0033] Die in **Fig. 4** veranschaulichten Rippen **4'** der zweiten Ausführungsform sind dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Abschnitten zur Verhinde-

zung von Wärmeübertragung **50a** in Richtung der Breite jeder Rippe vorgesehen sind. Während in dieser Ausführungsform zwei Abschnitte zur Verhinderung von Wärmeübertragung **50a** in Richtung der Breite hergestellt werden, ist anzumerken, daß mehr als zwei Abschnitte zur Verhinderung von Wärmeübertragung hergestellt werden können. Dies wird die dynamische Festigkeit der Rippen **4'** weiter verbessern und gleichzeitig werden ähnliche Vorteile in Bezug auf Wärmeübertragung erzielt, wie diejenigen, die in der ersten Ausführungsform verwirklicht wurden.

[0034] Ferner wird bei einer Rippe **4''** der in **Fig. 6** dargestellten dritten Ausführungsform ein abgebogener Abschnitt **52**, mit einer Vielzahl von eingekerbten Abschnitten und einer Vielzahl von hervorstehenden Abschnitten, anstelle des früher erläuterten abgebogenen Abschnitts **51** hergestellt, um jede Verringerung der dynamischen Festigkeit der Rippe **4''** in der Nähe des Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung **50** oder **50a** wirksamer zu verhindern und schließlich die dynamische Festigkeit der Rippe selbst zu erhalten.

[0035] Während die wie vorstehend beschrieben strukturierten Rippen **4**, **4'** und **4''** alle nach dem in **Fig. 7** veranschaulichten Verfahren hergestellt werden, wird das Herstellungsverfahren der Rippen **4** nachfolgend als Beispiel erklärt.

[0036] Ein Rippenmaterial **40**, das auf einer Abwickelhaspel **60** aufgewickelt ist, wird von einer Zugvorrichtung **61** mit einer bestimmten Geschwindigkeit abgezogen, wobei das auftretende Durchhängen korrigiert wird, und dann wird es zu einer Vorrichtung zur Aufbringung von Öl **62** geführt. Bei der Vorrichtung zur Aufbringung von Öl **62**, die einen Schritt zur Aufbringung von Öl durchführt, wird das Rippenmaterial **40** so durch Öl geführt, daß das einfettende Öl auf die gesamte Oberfläche aufgebracht wird, bevor es zu einer Vorrichtung zur Herstellung von Schlitten **63** geführt wird, die den nächsten Schritt durchführt.

[0037] Die Vorrichtung zur Herstellung von Schlitten **63**, die den schlitzbildenden Schritt durchführt, enthält ein in **Fig. 8(a)** und **(b)** dargestelltes Walzvorrichtungspaar **71** und **72** und formt die Schlitze **42** nacheinander in bestimmten Abständen voneinander in einem angenäherten Zentrum des Rippenmaterials **40** in Richtung seiner Breite. Während des Schritts zur Schlitzbildung wird das Rippenmaterial **40** zu einem Rippenmaterial **40A** mit den darin ausgebildeten Schlitten **42**.

[0038] Die Walzvorrichtung **71** ist mit ersten Zahnabschnitten **73** versehen, die in einem bestimmten Abstand voneinander an ihrer äußeren umfänglichen Seitenfläche angeordnet sind, wobei die ersten Zahnabschnitte **73** jeweils ein Paar Zähne **73a** mit einer bestimmten Breite haben. In Richtung der Breite der Walzvorrichtung **71** ist eine vertikale Oberfläche **73b** an jeder der zwei äußeren Seiten von jedem ersten Zahnabschnitt ausgebildet. Die andere Walzvorrichtung **72** ist mit einem zweiten, an ihrer äußeren

umfänglichen Seitenfläche ausgebildeten Zahnabschnitt **74** versehen, der in den ersten Zahnabschnitt **73** eingreift, und der zweite Zahnabschnitt **74** ist mit einer vertikalen Oberfläche **74a** versehen, die in gleitende Berührung mit den vertikalen Oberflächen **73b** von jedem Zahnepaar **73a** der Walzvorrichtung **71** bei jeder der inneren Seiten in Richtung der Breite kommt. Während der zweite Zahnabschnitt **74** nur in dem Bereich ausgebildet sein kann, der in gleitende Berührung mit dem ersten Zahnabschnitt **73** kommt, ist er in dieser Ausführungsform kontinuierlich an der äußeren umfänglichen Seitenfläche der Walzvorrichtung **72** ausgebildet. Im Ergebnis kommen der erste Zahnabschnitt **73** und der zweite Zahnabschnitt **74** in kontinuierlich gleitende Berührung miteinander und die Schlitze **42** können nacheinander gebildet werden. Es ist anzumerken, daß jedes der Bezugszeichen **75** und **76** in **Fig. 8** eine rotierende Welle bedeutet: Dann wird das von der schlitzherstellenden Vorrichtung **63** gelieferte Rippenmaterial **40A** in eine gewellte Form gebracht und wird zu einem Rippenmaterial **40B** mit den Luftklappen **41** und den Abschnitten zur Verhinderung von Wärmeübergang **50**, die darin durch eine Vorrichtung zur Rippenherstellung **64** hergestellt werden, die den Wellenbildungsschritt, den Schritt der Luftklappenbildung und den Schritt zur Herstellung von Abschnitten zur Verhinderung von Wärmeübertragung auf einmal durchführt. Es ist anzumerken, daß in der Vorrichtung zur Rippenherstellung **64** das Rippenmaterial **40A** gebogen wird, um eine gewellte Form zu erzielen, so daß die Bereiche, in denen die Schlitze **42** hergestellt werden, gebogene Abschnitte darstellen.

[0039] Die Vorrichtung zur Rippenherstellung **64** besteht aus einem in **Fig. 9** dargestellten Walzvorrichtungspaar **80** und **80'** und die Walzvorrichtungen **80** und **80'** sind jeweils versehen mit einer Vielzahl von rippenformenden, vorspringenden Abschnitten **81** und einer Vielzahl von rippenformenden, vorspringenden Abschnitten **81'**, die gleichmäßig entlang den Umfängen der Walzvorrichtungen **80** und **80'** verteilt sind und in radialer Richtung vorspringen, mit einer Vielzahl von rippenformenden, eingekerbten Abschnitten **82** und **82'**, die zwischen den rippenformenden, vorspringenden Abschnitten **81** bzw. zwischen den rippenformenden, vorspringenden Abschnitten **81'** angeordnet sind. Zusätzlich werden auf den Seitenoberflächenbereichen **86** und **86'**, die sich von den einzelnen rippenfortuenden, vorspringenden Abschnitten **81** und **81'** bis zu den angrenzenden rippenformenden, eingekerbten Abschnitten **82** bzw. **82'** erstrecken, eine Vielzahl von Zähnen (nicht dargestellt) ausgeformt, um die Luftklappen in die Rippen **4** zu schneiden.

[0040] Die Walzvorrichtungen **80** und **80'** greifen ineinander, wobei die rippenformenden, vorspringenden Abschnitten **81** von der **80** mit den rippenformenden, eingekerbten Abschnitten **82'** von der **80'** zusammenpassen und die rippenformenden, eingekerbten Abschnitte **82** von der Walzvorrichtung **80** mit

den rippenformenden, vorspringenden Abschnitten **81'** von der **80'** zusammenpassen. Folglich wird das Rippenmaterial **40A** gewellt.

[0041] Zusätzlich werden an den Spitzen (gekrümmte Abschnitte) der rippenformenden, eingekerbten Abschnitte **81** und **81'** abgebogene Abschnitte bildende, eingekerbte Abschnitte **83** und **83'** in Richtung der Breite des Rippenmaterials **40A** gebildet und an den gekrümmten Abschnitten der rippenformenden, eingekerbten Abschnitte **82** und **82'** werden abgebogene Abschnitte bildende, vorspringende Abschnitte **84** und **84'** mit einer Breite, die der Entfernung zwischen den einzelnen Schlitzten **42** entspricht, in Richtung der Breite des Rippenmaterials **40A** gebildet. Mit den die abgebogenen Abschnitte bildenden, vorspringenden Abschnitten **83** der Walzvorrichtung **80**, die mit den die abgebogenen Abschnitte bildenden, eingekerbten Abschnitten **84'** von der **80'** zusammenpassen, und den die abgebogenen Abschnitte bildenden, eingekerbten Abschnitten **84** der Walzvorrichtung **80**, die mit den die abgebogenen Abschnitte bildenden, vorspringenden Abschnitten **83'** von der **80'** zusammenpassen, werden die abgebogenen Abschnitte **51** in dem Rippenmaterial **40A** gebildet. Es ist anzumerken, daß jedes der Bezugszeichen **85** und **85'** in Fig. 9 eine rotierende Welle bedeutet.

[0042] Dann wird der Rippenabstand in dem Rippenmaterial **40B**, welches in der Vorrichtung zur Rippenherstellung **64** bearbeitet wurde, temporär zwischen einer Abstand verringernden Vorrichtung **65** und der Vorrichtung zur Rippenherstellung **64** zusammengedrückt und dann in einer Vorrichtung zur Zwischenpositionierung **66** so justiert, daß der Rippenabstand zwischen der Abstand verringernden Vorrichtung **65** und der Vorrichtung zur Zwischenpositionierung **66** leicht ausgedehnt wird, wodurch das Rippenmaterial **40B** zu den Rippen **40C** wird. Als nächstes wird durch die Vorrichtung zur Zwischenpositionierung **66** eine Justierung ausgeführt und die Rippen **40D** werden, mit ihrem zur Erreichung eines bestimmten Werts justierten Abstand, zwischen der Vorrichtung zur Zwischenpositionierung **66** und der Vorrichtung zur Positionierung des Abstands **67** hergestellt. Dann führt die Vorrichtung zur Positionierung des Abstands **67** eine weitere Justierung durch, um die Rippen **40E** mit einem bestimmten Abstand zu vollenden. Da der bestimmte Abstand zunächst durch Verkleinern des Abstandes der Rippen und dann durch sein Vergrößern erreicht wird, ist es somit möglich, zu verhindern, daß der Rippenabstand wegen der stärkenden Kraft der Rippen zunimmt. Folgerichtig kann der Abstand der Rippen jederzeit so festgelegt werden, daß er gleich oder kleiner als der bestimmte Abstand ist.

[0043] Jedesmal, wenn das gewellte Rippenmaterial **40E** nach Erreichen des bestimmten Abstandes durch eine Vorrichtung zur quantitativen Scheitelförderung **90** eine bestimmten Anzahl von Scheiteln weitergefördert wird, dann wird ferner das Rippenma-

terial **40E** durch eine Vorrichtung zum Abschneiden des Scheitels **68** in einzelne Rippen **4** mit einem bestimmtem Abstand zerteilt, der darin geformte abgebogene Abschnitte **51** enthält. Es ist anzumerken, daß die Vorrichtung zur quantitativen Scheitelförderung **90** zum Beispiel aus einem mehrgängigen Schneckengetriebe bestehen kann, um eine bestimmte Anzahl von Scheiteln zu fördern.

[0044] Zusätzlich wird das Rippenmaterial **40A** zwischen der Vorrichtung zur Herstellung von Schlitzten **63** und der Vorrichtung zur Herstellung von Rippen **64** spannungslos gemacht. Da irgendwelche Veränderungen der Maße, die während der Wellenbildung des Rippenmaterials **40A** in der Vorrichtung zur Herstellung von Rippen **64** auftreten, durch diese spannungslose Stelle kompensiert werden, können die Schlitzte **42** auf stabile Art und Weise ausgeformt werden.

Industrielle Anwendbarkeit

[0045] Wie vorstehend beschrieben, werden durch Abbiegen eines Abschnitts eines gekrümmten Abschnitts einer Rippe, die zwischen einer Vielzahl einen integrierten Wärmetauscher bildenden Wärmetauschern angeordnet ist, die zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung gemeinsame Rippen haben, dadurch erfindungsgemäße Vorteile erreicht, daß die Wärmeübertragung zwischen den Wärmetauschern minimiert ist, daß kein Blechschrött anfällt, da keine Löcher ausgebildet werden, und daß die dynamische Festigkeit der Rippen beibehalten wird.

Patentansprüche

1. Integrierter Wärmetauscher (1) bestehend aus einer Vielzahl von Wärmetauschern (5, 9), die unterschiedliche Funktionen erfüllen und die zusammengehalten werden, indem sie Rippen (4, 4', 4'') gemeinsam haben, die abwechselnd mit Rohren (3, 7) geschichtet sind, wobei die Rippen (4, 4', 4'') Wärmeübertragungsverhinderungsabschnitte (50, 50a) aufweisen, die an gekrümmten Abschnitten (4b) der Rippen (4, 4', 4'') zwischen dem Rohr (3, 7) der benachbarten Wärmetauscher (5, 9) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeübertragungsverhinderungsabschnitte (50, 50a) jeweils durch Falten bzw. Biegen wenigstens eines Abschnitts (51, 52) der Rippen (4, 4', 4'') in der entgegengesetzten Richtung zu der Krümmung des jeweiligen gekrümmten Abschnitts (4b) gebildet sind.

2. Integrierter Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder gebogene Abschnitt (52) eine Vielzahl von eingekerbten bzw. eingewölbten und vorspringenden Abschnitten ausweist.

3. Verfahren zur Herstellung von Rippen (4, 4',

4''), die in einem integrierten Wärmetauscher (1) verwendet werden, der aus einer Vielzahl von Wärmetauschern (5, 9) besteht, die unterschiedliche Funktionen ausführen, die zusammengehalten werden, indem sie die Rippen (4, 4', 4'') gemeinsam haben bzw. nutzen, die abwechselnd mit Rohren (3, 7) geschichtet sind, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist:

einen Schlitzbildenden Schritt, bei welchem wenigstens ein Paar Schlitze in bestimmten Intervallen bei einem ungefähren Zentrum eines Rippenmaterials (40) mit einer bestimmten Breite in Richtung der Breite gebildet werden;

einen Wellenbildungsschritt, bei welchem das Rippenmaterial (40) gebogen wird, um eine gewellte Form zu erreichen, so daß ein Abschnitt des Rippenmaterials (40) dort, wo das Paar von Schlitzten geformt wird, einen gebogenen Abschnitt (4b) in der Richtung bildet, in der das Rippenmaterial (40) vorrückt;

einen Schritt zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung, bei welchem ein Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübertragung (50, 50a) durch Biegen eines Bereichs zwischen den Schlitzten gebildet wird, die den gebogenen Abschnitt (4b) in dem Rippenmaterial (40) bilden, in die entgegengesetzte Richtung zu der Richtung, in welche der gebogene Abschnitt (4b) gebogen ist; und

einen Schritt zum Abtrennen des Scheitels, bei welchem das gewellte Rippenmaterial (40) in einem bestimmten Abstand abgetrennt wird, um eine bestimmte Anzahl von Scheiteln zu erreichen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner enthält: einen abstandsregulierenden Schritt, bei welchem der Abstand des gewellten Rippenmaterials (40) reguliert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit dem Wellenbildungsschritt ein Schritt zur Bildung von Luftklappen durchgeführt wird, bei welchem Luftklappen (41) in dem Rippenmaterial (40) geformt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Rippenmaterial (40) zwischen dem Schritt zur Schlitzbildung und dem Wellenbildungsschritt spannungsfrei gemacht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein abstandsregulierender Schritt vorgesehen ist, der einen Prozeß zur Verringerung des Abstands bzw. der Teilung, der durchgeführt wird, um eine bestimmte Breite des Abstands bzw. der Teilung bei dem gewellten Rippenmaterial (40) zu erreichen, sowie einen Zwischeneinstellprozeß und einen Prozeß zur Festlegung des Abstands bzw. der Teilung umfaßt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß der Wellenbildungsschritt und der Schritt zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung gleichzeitig durchgeführt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wellenbildungsschritt durch zwei Walzenräder (80, 80') durchgeführt wird, wobei jedes eine Vielzahl von hervorspringenden Abschnitten (81, 81'), die in radialer Richtung hervorspringen, und eine Vielzahl von eingekerbten bzw. eingezogenen Abschnitten (82, 82'), die zwischen den hervorspringenden Abschnitten (81, 81') liegen aufweist, wobei die hervorspringenden Abschnitte (81, 81') von einem der Walzenräder (80, 80') in die eingekerbten Abschnitte (82, 82') des anderen Walzrads eingreifen (80, 80').

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzenräder (80, 80') jeweils versehen sind mit einem eingekerbten bzw. eingezogenen Abschnitt zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung (84, 84'), der an einem gekrümmten Abschnitt eines jeden der hervorspringenden Abschnitte (81, 81') ausgebildet ist, gelegen an einer Stelle, die dem Bereich zwischen dem Paar von Schlitzten in dem Rippenmaterial (40) entspricht, und einem hervorspringenden Abschnitt (83, 83') zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung, der an einem gekrümmten Abschnitt eines jeden der eingekerbten Abschnitte (82, 82') ausgebildet ist, gelegen an einer Stelle, die dem Bereich zwischen dem Paar von Schlitzten in dem Rippenmaterial (40) entspricht, wobei der Abschnitt zur Verhinderung von Wärmeübertragung (50, 50a) geformt wird durch Biegen des Bereichs zwischen dem Paar von Schlitzten in dem Rippenmaterial (40) in entgegengesetzter Richtung zu der Richtung, in der ein anderer Bereich des Rippenmaterials (40) gebogen wird, zwischen dem hervorspringenden Abschnitt zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung (83, 83') und dem eingekerbten Abschnitt zur Bildung eines Abschnitts zur Verhinderung von Wärmeübertragung (84, 84').

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

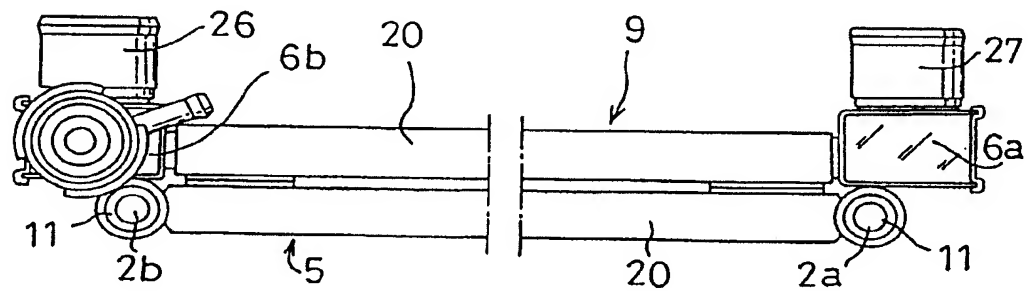
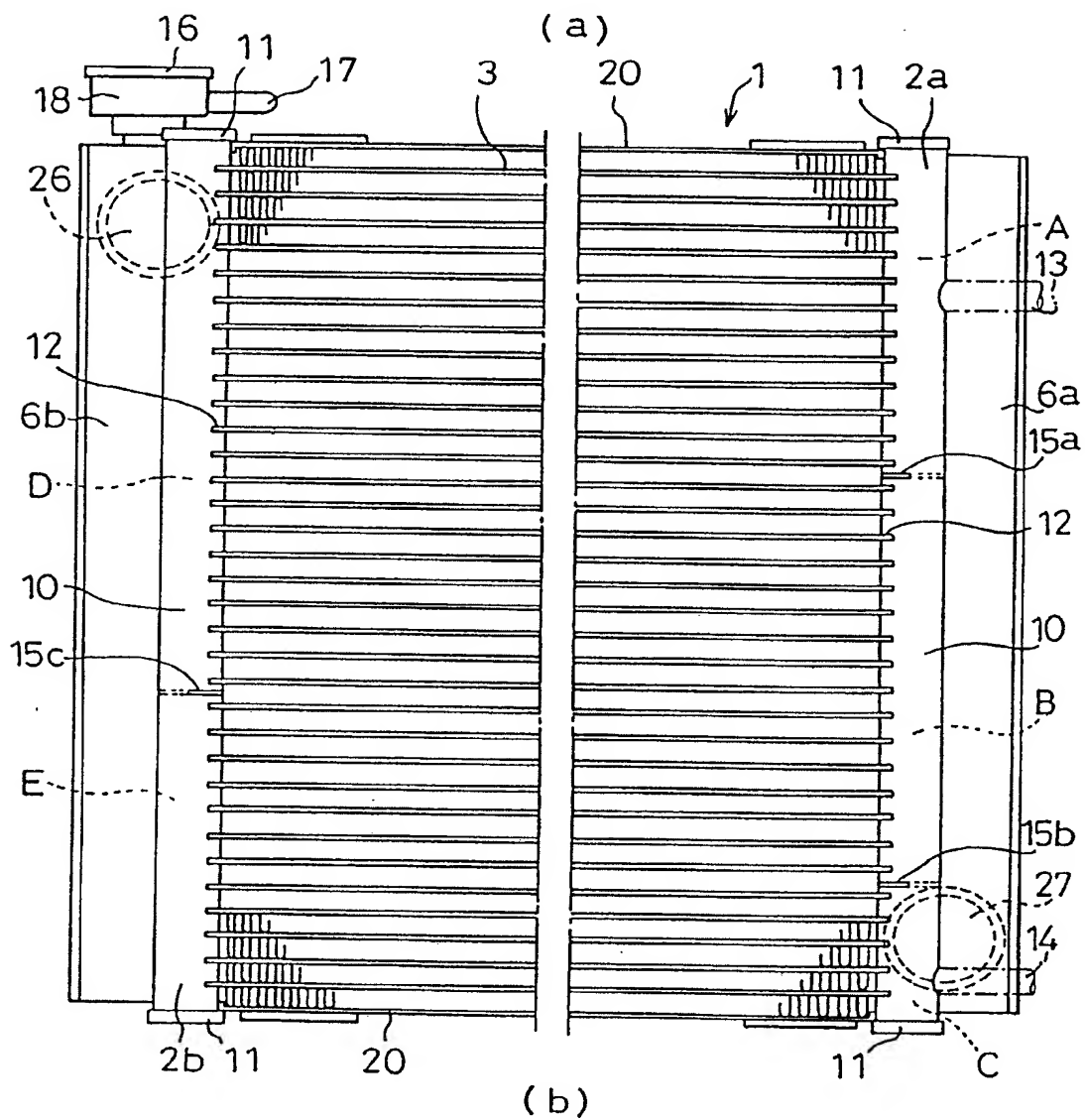


FIG. 2

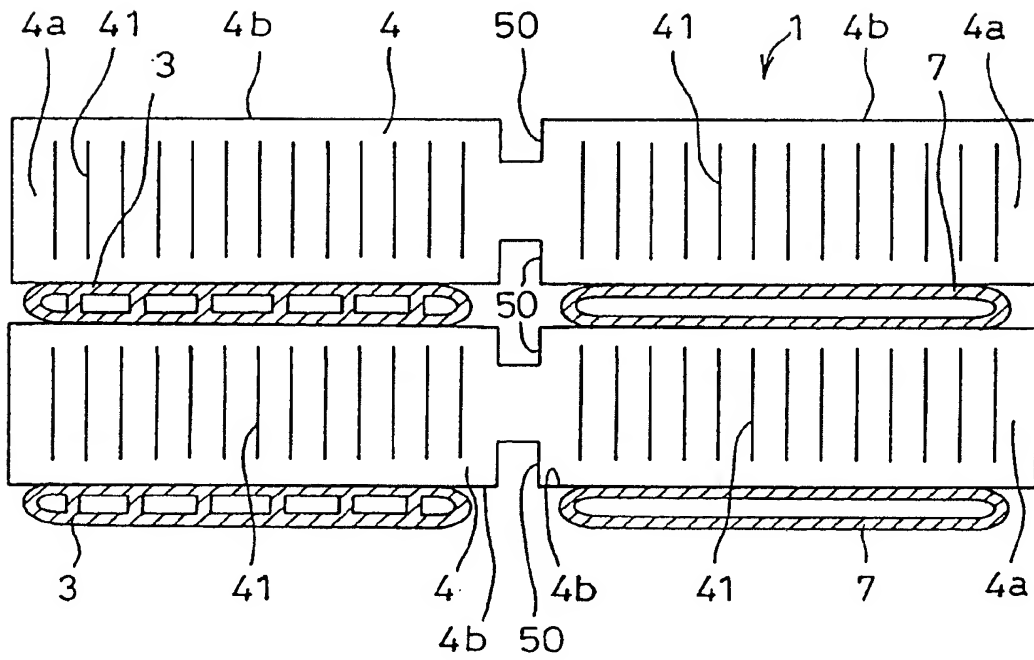


FIG. 3

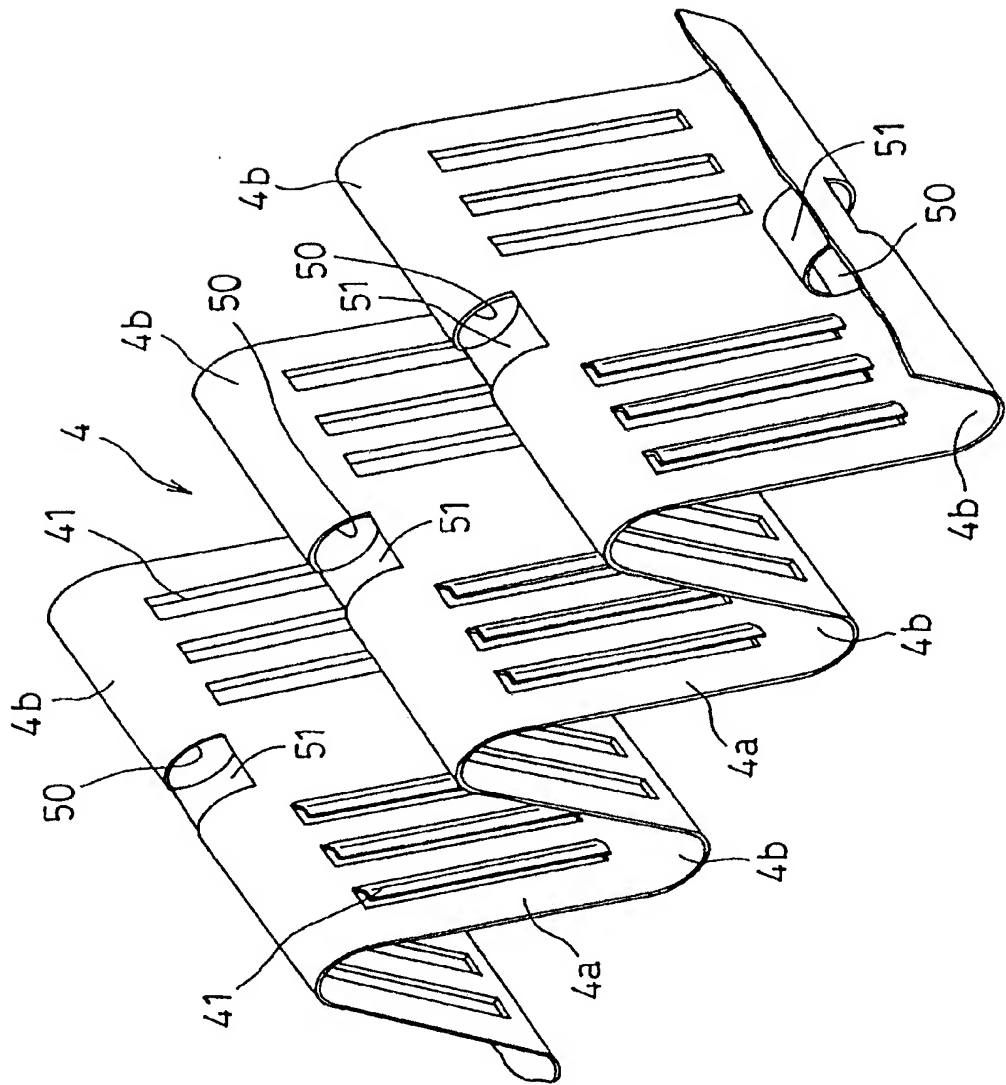


FIG. 4

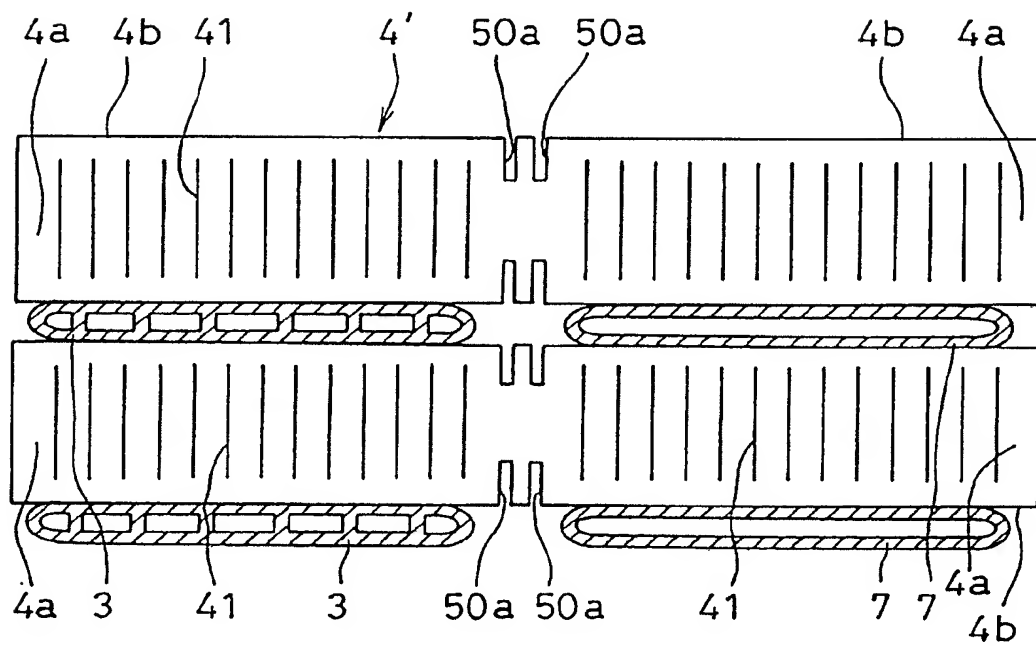


FIG. 5

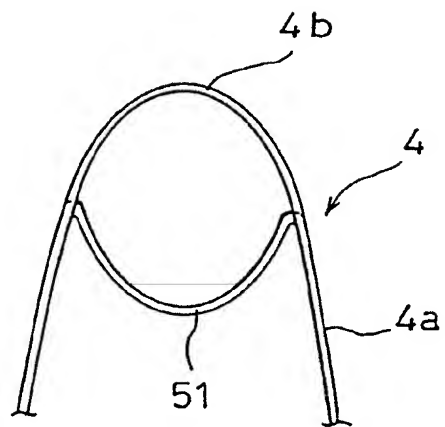


FIG. 6

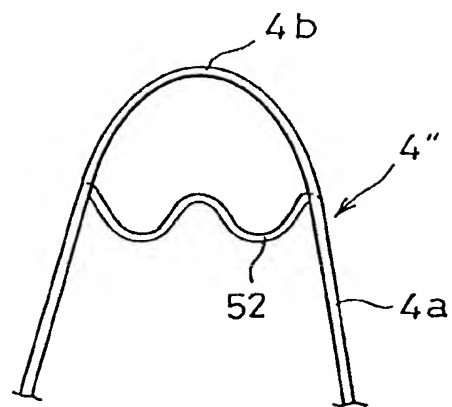


FIG. 7

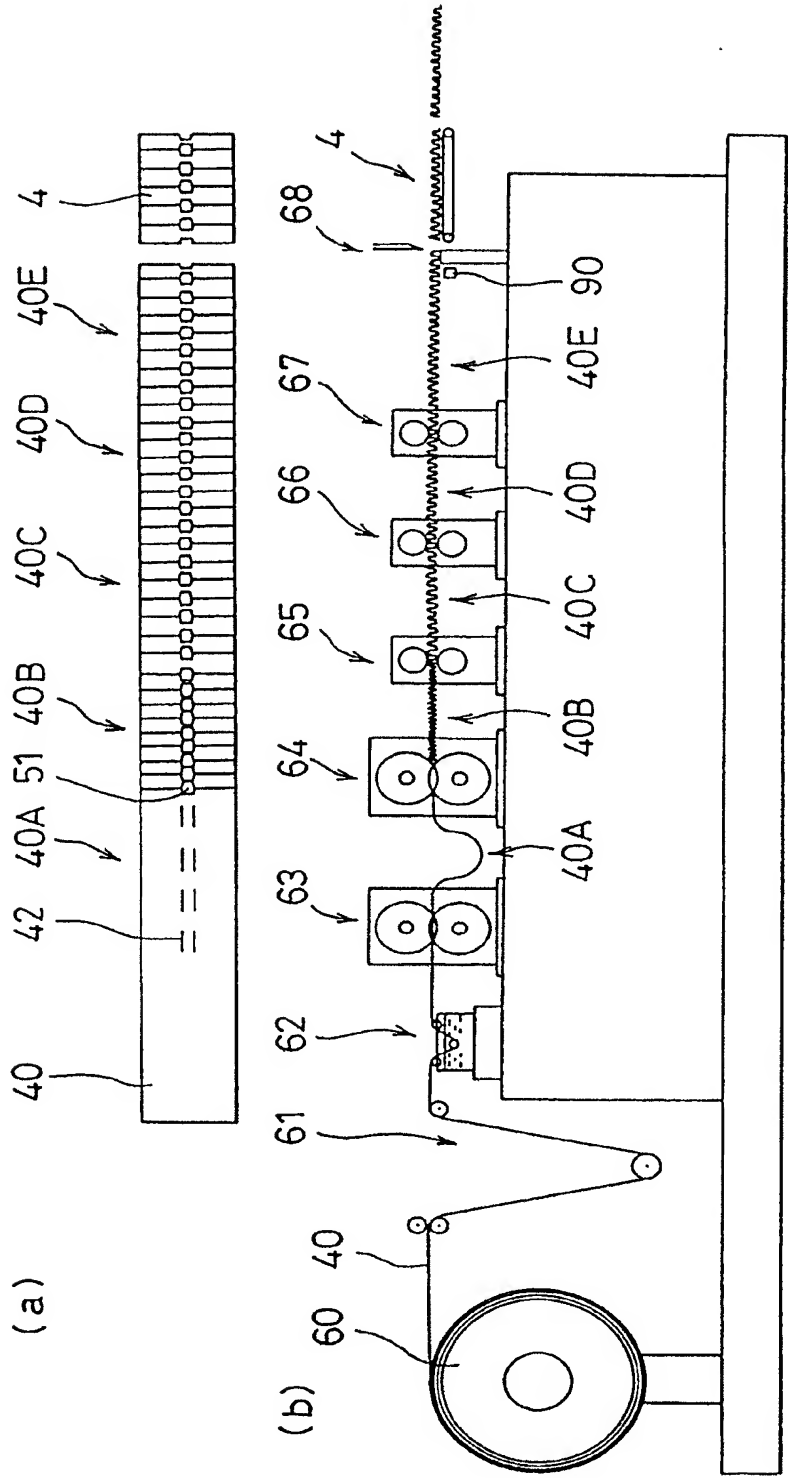


FIG. 8

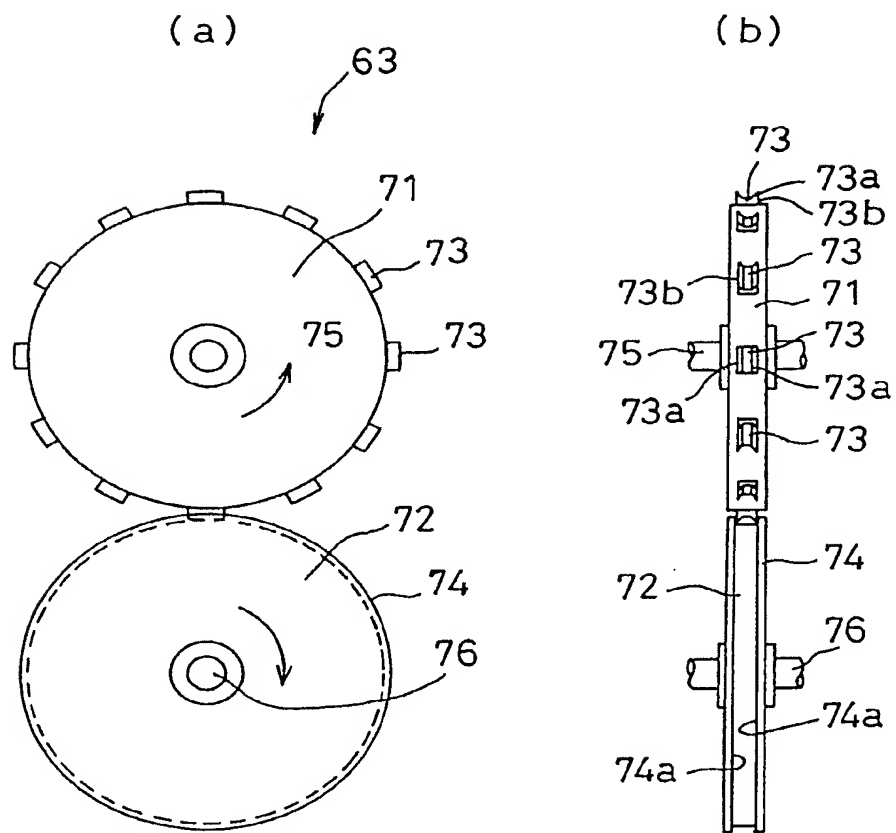


FIG. 9

